

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:
Helmut Glimpel et al.

Serial No.: 10/688,150

Filing Date: **October 17, 2003**

Title: **Thread Milling or Cutting Tool
and Method for the Production Thereof**

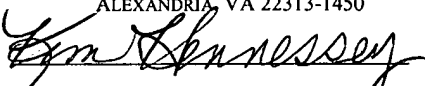
§
§ Group Art Unit: 3722
§
§ Examiner:
§
§
§ Attny. Docket No. 065430.0102
§ Client Ref.: N/EMUGE-084-US
§

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CERTIFICATE OF MAILING VIA EXPRESS MAIL

PURSUANT TO 37 C.F.R. § 1.10, I HEREBY CERTIFY THAT I HAVE INFORMATION AND A REASONABLE BASIS FOR BELIEF THAT THIS CORRESPONDENCE WILL BE DEPOSITED WITH THE U.S. POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL POST OFFICE TO ADDRESSEE, ON THE DATE BELOW, AND IS ADDRESSED TO:

MAIL STOP MISSING PARTS
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA 22313-1450



EXPRESS MAIL LABEL: EV33922743US
DATE OF MAILING: FEBRUARY 10, 2004

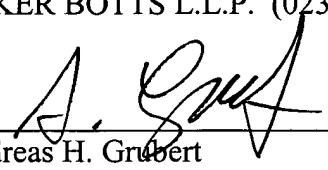
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

We enclose herewith a certified copy of German patent application DE 102 48 815.0 which is the priority document for the above-referenced patent application.

Respectfully submitted,
BAKER BOTTS L.L.P. (023640)

Date: February 10, 2004

By: 
Andreas H. Grubert
(Limited recognition 37 C.F.R. §10.9)
One Shell Plaza
910 Louisiana Street
Houston, Texas 77002-4995
Telephone: 713.229.1964
Facsimile: 713.229.7764
AGENT FOR APPLICANTS

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 48 815.0

Anmeldetag: 19. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge, Lauf a d Pegnitz/DE

Bezeichnung: Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug und Verfahren
zu seiner Herstellung

IPC: B 23 G, B 23 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Scholz

Anmelder: EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge, 91207 Lauf

Bezeichnung: Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug
und Verfahren zu seiner Herstellung

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft ein Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug mit einem um eine Rotationsachse drehbaren Trägerkörper und mindestens einem am Trägerkörper lösbar festlegbaren Schneidelement. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Gewindefräs- oder -schneidwerkzeugs.

10 Gattungsgemäße Gewindefräs- oder -schneidwerkzeuge werden benötigt, um beispielsweise in die Außenumfangsfläche eines bolzenartigen Abschnitts ein Gewinde einzuschneiden. Ein vorbekanntes Gewindefräswerkzeug weist hierfür einen drehbaren Trägerkörper auf, in dessen einem axialen Endbereich Schneidelemente angeordnet sind. Diese haben eine im Wesentlichen prismenförmige Gestalt und weisen
15 in ihrem Mittenbereich eine Durchgangsbohrung auf. Diese dient dazu, das Schneidelement am Trägerkörper mittels einer Schraube festzulegen. Für eine exakte Positionierung des Schneidelements auf dem Trägerkörper weist letzterer zumeist radiale Anlageflächen, Anlageflächen in Umfangsrichtung und axiale Anlageflächen für die einzelnen Schneidelemente auf.

20 Bei den vorbekannten Werkzeugen hat sich folgender Umstand als nachteilig erwiesen: Bei manchen Anwendungsfällen kommt es darauf an, dass das Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug beim Schneiden eines Außengewindes eines Bolzens radial möglichst klein baut. Dies kann namentlich dann notwendig sein, wenn Außengewinde an benachbarten Bolzen zu schneiden sind, die mit geringem Abstand nebeneinander angeordnet sind. In diesem Falle ist es für die Durchführung des Gewin-
25 deschneidvorganges nötig, auf ein Werkzeug zugreifen zu können, das eine geringe radiale Erstreckung aufweist.

30 Dies ist bei bekannten Gewindefräs- oder -schneidwerkzeugen nicht der Fall. Für ein sicheres Befestigen der Schneidelemente am Trägerkörper müssen diese eine hinreichende Breite haben, um durch die Schraube zuverlässig fixiert werden zu

können. Damit ist eine minimale Breite des Scheidelements vorgegeben. Beim Schneiden eines Außengewindes eines zylindrischen Bolzens bedeutet dies, dass vorbekannte Gewindefräs- oder -schneidwerkzeuge in Bezug auf den zu schneidenden Gewindedurchmesser einen relativ großen Außendurchmesser aufweisen.

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug zu schaffen, das die vorgenannten Nachteile überwindet, d. h. in Bezug auf den zu fertigenden Gewindedurchmesser im Vergleich zu vorbekannten Lösungen einen kleineren Außendurchmesser aufweist. Damit soll eine einfachere Handhabung des Werkzeugs und ein leichteres Durchführen des Gewindefräs- bzw. -schneidvorgangs möglich werden.

10 Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist gekennzeichnet durch mindestens ein am Trägerkörper lösbar festlegbares Befestigungselement, wobei das mindestens eine Schneidelement zwischen dem Trägerkörper und dem mindestens einen Befestigungselement formschlüssig und/oder kraftschlüssig festlegbar, insbesondere klemmbar, ist.

15 Die Erfindung stellt also auf den Einsatz eines Befestigungselements nach Art eines Klemmkeils ab, wodurch es möglich wird, auf das Festschrauben des Schneidelements selber verzichten zu können. Dies hat zur Folge, dass schmalere Schneidelemente verwendet werden können und insgesamt eine Bauform entsteht, die zu einem Werkzeug führt, das in Relation zum Durchmesser eines zu fertigenden Außengewindes einen geringeren Außendurchmesser aufweist, als dies im Stand der Technik der Fall ist. Entsprechendes gilt im Falle der Fertigung eines Innendurchmessers, wobei durch die vorgeschlagene Bauform Gewinde mit geringerem Durchmesser mit einem gattungsgemäßen Werkzeug gefräst oder geschnitten werden können, als dies mit vorbekannten Werkzeugen der Fall ist.

20
25
30 Gemäß einer ersten Fortbildung ist vorgesehen, dass das Befestigungselement durch eine Schraubverbindung am Trägerkörper festlegbar ist. In vorteilhafter Weise hat der Trägerkörper für das Schneidelement eine Anlagefläche in radialer Richtung und eine Anlagefläche in Umfangsrichtung.

Eine effiziente Befestigung des Schneidelements am Trägerkörper kann dadurch sichergestellt werden, dass Schneidelement und Befestigungselement sich an einer Ebene berühren, die sich in Richtung der Rotationsachse erstreckt und mit der radialen Richtung einen Winkel einschließt. Der Winkel liegt bevorzugt im Bereich zwischen 10° bis 30°.

Eine formschlüssige Festlegung des Schneidelements kann dadurch erreicht werden, dass das Befestigungselement das Schneidelement in radialer Richtung umgreift und im montierten Zustand des Schneidelements dieses gegen den Trägerkörper drückt.

Das Befestigungselement ist bevorzugt im Wesentlichen prismenförmig ausgebildet.

Eine besonders vorteilhafte Bauform ergibt sich durch folgende Ausgestaltung:

Der Trägerkörper kann aus zwei Trägerkörperelementen bestehen, die jeweils im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet sind. Das eine Trägerkörperelement kann dabei einen zylindrischen Abschnitt aufweisen, der in einer Bohrung im anderen Trägerkörperelement anordenbar ist. Das eine Trägerkörperelement hat dabei vorteilhafter Weise mindestens einen Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme und Halterung des mindestens einen Schneidelements. Weiterhin kann der Aufnahmeabschnitt mindestens einen sich in axiale Richtung erstreckenden Abstützsteg für das Schneidelement haben.

Besonders bevorzugt hat das eine Trägerkörperelement für das Schneidelement die Anlagefläche in radialer Richtung und die Anlagefläche in Umfangsrichtung, während das andere Trägerkörperelement für das Schneidelement die Anlagefläche in axialer Richtung aufweist. Hierdurch wird eine besonders einfache Fertigung der Anlageflächen möglich.

Eine präzise Positionierung beider Trägerkörperelemente kann dadurch erreicht werden, dass zwischen dem zylindrischen Abschnitt des einen Trägerkörperelements und der Bohrung des anderen Trägerkörperelements eine Presspassung vorliegt. Diese kann mit Vorteil durch einen Aufschrumpfvorgang hergestellt werden.

Alternativ kann die Verbindung zwischen den beiden Trägerkörperelementen auch durch eine Verschraubung hergestellt werden.

5 Für eine präzise Positionierung der Schneidelemente können die Anlageflächen für die Anlage des Schneidelements in radiale Richtung, Umfangsrichtung und/oder axiale Richtung an die Trägerkörperelemente geschliffen werden.

10 Ein schneller Werkzeugwechsel wird dadurch möglich, dass das Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug an seinem einen, dem mindestens einen Schneidelement abgewandten axialen Ende mit einem Werkzeugschnellspannsystem ausgestattet wird. Hierbei kommt bevorzugt ein Werkzeugschnellspannsystem mit einem Hohlspannkegel zum Einsatz.

15 Für eine gute Versorgung der Schneidstelle des Schneidelements mit Kühlschmiermittel kann vorgesehen werden, dass in den Trägerkörper Versorgungsbohrungen und/oder Versorgungsnuten eingearbeitet sind, über die der Bereich des Schneidelements mit Kühlschmiermittel versorgt werden kann. Hierbei kann insbesondere vorgesehen werden, dass zwischen der radialen Anlagefläche und der Anlagefläche in Umfangsrichtung für das Schneidelement ein Freistich in den Trägerkörper eingearbeitet ist, der als Versorgungsnut dient.

20 Die zum Einsatz kommenden Schneidelemente können mehr als einen Schneidbereich aufweisen, wodurch im Falle des Verschleißes einer Schneidkante das Schneidelement durch Drehen wieder verwendbar ist.

25 In der Regel wird das Schneidelement den Trägerkörper einseitig axial überragen. In Verbindung mit dem Vorsehen der bereits genannten Aufnahmeabschnitte mit Abstützstegen ergibt sich ein "glockenförmiges" Werkzeug, das sich sehr gut für das Fertigen von Außengewinden an zylindrischen Bolzen eignet. In diesem Falle sind
30 die wirksamen Schneidkanten des Schneidelements radial nach innen gerichtet.

Eine alternative Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkzeugs stellt auf folgendes Konzept ab: Das Befestigungselement kann einen in den Trägerkörper einschraubbaren Gewindeabschnitt und einen Klemmabschnitt aufweisen. Dabei

kann vorgesehen sein, dass das Schneidelement im Bereich des Kontakts mit dem Befestigungselement einen im Randbereich angeordneten Einschnitt, insbesondere einen kreissegmentartigen Einschnitt, aufweist. Namentlich kann hier vorgesehen werden, dass der Einschnitt nach Art einer Whistlenotch- oder Weldon-Spannfläche ausgebildet ist.

Im Zusammenhang mit dieser Ausgestaltung kann vorgesehen werden, an dem Schneidelement an seinem von der Schneidkante entfernt angeordneten Ende eine runde Verlängerung anzubringen, in die ein seitlicher, kreissegmentartiger Einschnitt eingebracht wird. Diese rundstabförmige Verlängerung kann dann in eine entsprechend ausgebildete zylindrische Aufnahme im Trägerkörper eingeführt werden; durch eine weitere Bohrung im Trägerkörper kann eine Klemmschraube an dem tangentialen Einschnitt in der runden Verlängerung radial eingeführt werden, die das Schneidelement verklemmt. Der tangential Einschnitt kann - wie erwähnt - nach Art einer Whistlenotch oder Weldon ausgestaltet sein. Das Befestigungselement in Form der genannten Fixierschraube drückt dann mit seiner Stirnseite auf den tangentialen Einschnitt in der runden Verlängerung des Schneidelements. Bei einer Whistlenotch ist die Klemmfläche etwas geneigt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen des Gewindefräs- oder -schneidwerkzeugs weist folgende Schritte auf:

- a) Herstellen eines ersten Trägerkörperelements, das einen Aufnahmeabschnitt für mindestens ein Schneidelement sowie einen sich an den Aufnahmeabschnitt axial anschließenden zylindrischen Abschnitt aufweist;
- b) Herstellen einer radialen Anlagefläche und einer Anlagefläche in Umfangsrichtung für das mindestens eine Schneidelement am ersten Trägerkörperelement;
- c) Herstellen eines zweiten Trägerkörperelements, das eine Bohrung zur Aufnahme des zylindrischen Abschnitts des ersten Trägerkörperelements aufweist;

- d) Herstellen einer axialen Anlagefläche für das mindestens eine Schneid-
element am zweiten Trägerkörperelement;
- e) festes Verbinden des ersten und des zweiten Trägerkörperelements nach
Einführen des zylindrischen Abschnitts in die Bohrung.

Hierbei kann insbesondere vorgesehen werden, dass die Herstellung der Anlageflächen gemäß den obigen Schritten b) und d) durch Schleifen erfolgt. Ferner ergibt sich ein besonders guter Verbund, wenn das Verbinden des ersten und des zweiten Trägerkörperelements gemäß obigem Schritt e) durch thermisches Aufschrumpfen erfolgt.

Insgesamt ergibt sich damit ein einfach aufgebautes Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug, das für eine Vielzahl von Anwendungen Vorteile bietet und einfach gehandhabt werden kann.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

FIG 1 eine perspektivische Ansicht eines Gewindefräs- oder -schneidwerkzeugs,

FIG 2 die Seitenansicht des Werkzeugs gemäß FIG 1,

FIG 3 den Schnitt A-B gemäß FIG 2,

FIG 4 die teilweise Vorderansicht auf das Werkzeug von der linken Seite gemäß FIG 2 bzw. FIG 3,

FIG 5 die vollständige Vorderansicht auf das Werkzeug von der linken Seite gemäß FIG 2 bzw. FIG 3 und

FIG 6 eine perspektivische Ansicht eines Gewindefräs- oder -schneidwerkzeugs gemäß dem Stand der Technik.

In FIG 1 ist in perspektivischer Ansicht ein Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug 1 zu sehen. Es weist einen Trägerkörper 2 auf, der um die Rotationsachse D drehbar ist. Im linken axialen Endbereich des Werkzeugs 1 sind gleichmäßig über den Umfang verteilt vier Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' angeordnet, die radial nach innen gerichtete Schneidkanten aufweisen, mit denen ein nicht dargestelltes Werkstück mit einem Außengewinde versehen werden kann. Die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' sind im Wesentlichen prismenförmig ausgebildet und liegen an radialen, axialen und in Umfangsrichtung angeordneten, nicht bezeichneten Anlageflächen am Trägerkörper 2 an. Zur Festlegung der Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' sind Befestigungselemente 4, 4', 4'', 4''' vorgesehen, die mittels einer Schraubverbindung 5, 5', 5'', 5''' am Trägerkörper 2 festgelegt sind. Wie später noch im Detail beschrieben werden wird, fixieren die Befestigungselemente 4, 4', 4'', 4''' im an den Trägerkörper 2 montierten Zustand die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' so, dass diese fest in Position gehalten werden.

Details zum Aufbau des Werkzeugs 1 sind in den Figuren 2 bis 4 zu erkennen.

Wie am besten aus FIG 3 hervorgeht, besteht der Trägerkörper 2 aus zwei Trägerkörperelementen 9 und 10. Das Trägerkörperelement 9 hat einen scheibenförmigen Aufnahmeabschnitt 13 sowie einen sich hieran axial mit geringerem Durchmesser anschließenden zylindrischen Abschnitt 11. Das Trägerkörperelement 10 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet und weist eine Bohrung 12 zur Aufnahme des zylindrischen Abschnitts 11 des ersten Trägerkörperelements 9 auf. Am rechten axialen Ende des Trägerkörperelements 10 ist ein Werkzeugschnellspannsystem 16 mit einem Hohlspannkegel 17 (nach DIN 69893) angeordnet (s. FIG 2 und 3). Ein Hohlspannkegel 17 ist ein Spannkegel zur Spannaufnahme des Werkzeugs 1, bei dem neben dem Außenkegel zusätzlich innere Spannelemente vorgesehen sind, die radial nach außen federnd drücken und somit den Kraftschluss verstärken und auch eine thermische Ausdehnung des Außenkegels nachführen.

Der Aufnahmeabschnitt 13 des ersten Trägerkörperelements 9 weist zur Unterstützung eines jeden Schneidelements 3, 3', 3'', 3''' je einen Abstützsteg 14 auf, der sich in axialer Richtung erstreckt. Hieran liegt das jeweilige Schneidelement 3, 3', 3'', 3'''

an, wodurch eine präzise und stabile Halterung der Schneidelemente gewährleistet ist.

5 Damit die einzelnen Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' eine definierte und genaue Anlage im Trägerkörperelement 2 finden, weist der Aufnahmeabschnitt 13 - wie es am besten in FIG 4 zu sehen ist - radiale Anlageflächen 6, 6', 6'', 6''' sowie Anlageflächen in Umfangsrichtung 7, 7', 7'', 7''' auf. In FIG 3 ist indes zu sehen, dass das Trägerkörperelement 10 des Trägerkörpers 2 an seinem linken axialen Ende eine Anlagefläche in axialer Richtung 15, 15', 15'', 15''' aufweist.

10 Durch die Möglichkeit, den Trägerkörper 2 durch die beiden Trägerkörperelemente 9 und 10 zu bilden, ist es fertigungstechnisch in besonders einfacher Weise möglich, die Anlageflächen 6, 6', 6'', 6''', 7, 7', 7'', 7''' und 15, 15', 15'', 15''' zu fertigen, d. h. namentlich zu fräsen und anschließend zu schleifen. Nutgründe spielen dabei keine
15 Rolle, wie es bei Einteiligkeit des Trägerkörpers 2 der Fall wäre. Die Fertigung der Anlageflächen erfolgt also bei demontierten Trägerkörperelementen 9 und 10.

Zur Verbindung der beiden Bauteile 9 und 10 hat es sich bewährt, das Trägerkörperelement 10 zu erhitzen und/oder das Trägerkörperelement 9 abzukühlen, den
20 zylindrischen Abschnitt 11 dann in die Bohrung 12 einzuführen und anschließend einen Temperatenausgleich stattfinden zu lassen. Die beiden Trägerkörperelemente 9 und 10 werden auf diese Weise durch einen thermischen Schrumpfprozess miteinander verbunden, was insbesondere dazu führt, dass die beiden Teile maßgenau mit gleichmäßigem Kraftschluss und ohne Unwuchten miteinander verbunden sind;
25 alternativ hierzu können freilich die beiden Teile 9 und 10 auch über eine Schraubverbindung miteinander verbunden werden.

Wie es insbesondere in FIG 4 zu sehen ist, sind die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' und die Befestigungselemente 4, 4', 4'', 4''' an ihrer Kontaktfläche so ausgebildet,
30 dass sich eine Ebene 8, 8', 8'', 8''' ergibt, die sich in Richtung der Rotationsachse D erstreckt und die zur radialen Richtung R einen Winkel α einschließt. Auf diese Weise wird erreicht, dass bei Festlegung des Befestigungselements 4, 4', 4'', 4''' auf das Schneidelement 3, 3', 3'', 3''' mittels der entstehenden Keilwirkung eine hohe Spannkraft ausgeübt wird, so dass die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' sowohl in Um-

fangsrichtung als auch radial am Trägerkörper 2 festgelegt werden. In FIG 4 ist zu sehen, dass die Befestigungselemente 4, 4', 4'', 4''' jeweils einen das Schneidelement 3, 3', 3'', 3''' radial übergreifenden Umgriff 20, 20', 20'', 20''' aufweist, womit eine besonders gute Festlegung der Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' am Trägerkörper 2 bewerkstelligt werden kann. Derartige Umgriffe 20, 20', 20'', 20''' sind jedoch nicht unbedingt erforderlich, um die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' am Trägerkörper 2 sicher festzulegen.

Zur Versorgung der Schneid- bzw. Frässtelle der Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' mit Kühlschmiermittel hat der Trägerkörper 2 und namentlich die beiden Trägerkörperelemente 9 und 10 eine zentrische Versorgungsbohrung 18, s. FIG 3, die im Bereich ihres linken axialen Endes in sich radial erstreckende Bohrungen bzw. Versorgungsnuten 18 übergeht. Wie in FIG 4 gesehen werden kann, ist weiterhin ein Freistich 19, 19', 19'', 19''' im Bereich der Anlage des Schneidelements 3, 3', 3'', 3''' am Trägerkörper 2 vorgesehen, um die Passung der beiden anliegenden Flächen zu gewährleisten. Es ist technisch nicht möglich, an dieser Stelle einen 90°-Winkel exakt herzustellen. Aus diesem Grund ist der Freistich 19, 19', 19'', 19''' vorteilhaft, damit die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' optimal anliegen. Zwischen den Schneidelementen 3, 3', 3'', 3''' und den Befestigungselementen 4, 4', 4'', 4''' befindet sich jeweils ein Spalt 21, 21', 21'', 21''', der als Kühlschmiermittelzulauf vorgesehen ist.

Das in den Figuren dargestellte Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug 1 ist zur Fertigung eines Außengewindes vorgesehen, weshalb die Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' mit ihren Schneidkanten radial nach innen gerichtet sind. Genauso kann das Werkzeug aber auch zur Herstellung von Innengewinden verwendet werden, wobei dann die Schneidkanten des Schneidelements 3, 3', 3'', 3''' radial nach außen gerichtet sein müssen.

Im Falle der Fertigung eines Außengewindes ist das Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug 1 als im Bereich der Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' glockenförmig ausgeformtes Werkzeug ausgebildet, also als ein Werkzeug, das von außen auf das Werkstück aufgesetzt werden kann. Die zu fertigenden Gewinde können Anschlussgewinde sein, die seitlich von einem größeren Werkstück abstehen. Da solche Anschlussgewinde in manchen Ausführungen in mehrfacher Ausführung in re-

lativ kleinem Abstand zueinander erzeugt werden müssen, ist es wichtig, dass der Außendurchmesser des Werkzeugs 1 möglichst klein bleibt, was durch die vorgeschlagenen Maßnahmen sichergestellt ist. Das Werkzeug ermöglicht - im Vergleich mit den vorbekannten Lösungen - eine Verringerung des Außendurchmessers, da
5 sich bei den Lösungen des Standes der Technik beim Außendurchmesser immer die radialen Abmessungen der Schneidelemente und des Vorsprungs des Trägerkörpers addieren, bei der vorgeschlagenen Lösung jedoch praktisch die Schneidelemente die Außenfläche bilden können.

Auch die Handhabung verschlissener Schneidelemente ist sehr einfach, da diese sowohl radial von außen als auch axial von der Stirnseite des Werkzeugs her eingesetzt werden können.

Weitere Vorteile der vorgeschlagenen Ausbildung sind neben der Platzersparnis und
15 der kompakten Ausführung des Werkzeugs auch, dass die Schneidelemente nicht mehr durch Einbringung einer Bohrung für die Festlegung mittels einer Befestigungsschraube geschwächt werden müssen. Dies ist besonders relevant, da die Schneidelemente zumeist aus sprödem Material wie Hartmaterial, HSS (Schnellschnittstahl), CBN (kubisch kristallines Bornitrid) oder PKD (polykristalliner Dia-
20 mant) bestehen.

Das Schneidelement kann also als Ganzes erhalten bleiben und darüber hinaus auch verkleinert ausgebildet werden, da kein Bereich mehr für das Schraubloch vorgesehen werden muss.

25

Wie bei vorbekannten Lösungen, ermöglicht es auch das vorgeschlagene Werkzeug gleichermaßen, einen leichten Austausch eines verschlissenen Schneidelements gegen ein neues zu bewerkstelligen. Darüber hinaus kann das Schneidelement auch mehrere Schneidbereiche aufweisen, insbesondere an zwei, drei oder vier Ecken.
30 Das Schneidelement kann dann im Falle von Verschleiß einfach um 90° oder um 180° gedreht werden, so dass das Werkzeug wieder einsatzfähig ist.

Das erläuterte Ausführungsbeispiel stellt auf ein Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug zur Herstellung eines zylindrischen Außengewindes ab. Genauso ist es aber

auch möglich, die Schneidkanten der Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' mit anderen Profilen zu versehen, so dass nicht nur die Verzahnung eines Gewindes hergestellt werden kann. Der schneidende Bereich der Schneidelemente 3, 3', 3'', 3''' kann auch zur Rotationsachse D hin geneigt sein, wodurch es möglich wird, kegelige Bolzen mit einem Gewinde zu versehen.

In FIG 5 ist eine vollständige Vorderansicht auf das Werkzeug von der linken Seite gemäß FIG 2 bzw. FIG 3 dargestellt. FIG 5 ist mit FIG 4 im Wesentlichen identisch, wobei in FIG 5 zusätzlich die Struktur des äußeren Bereiches 2' des Trägerkörpers 2 dargestellt ist. Die Kanten der Ausnehmungen im äußeren Bereich 2' des Trägerkörpers 2 sind in FIG 4 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Somit handelt es sich bei FIG 5 um eine vollständige Vorderansicht auf das Werkzeug gemäß FIG 2 und FIG 3.

FIG 6 zeigt eine Perspektivansicht eines Werkzeuges gemäß dem Stand der Technik. Das Werkzeug umfasst einen Trägerkörper 22, an dem Schneidelemente 23, 23', 23'', 23''' angebracht sind. Die Schneidelemente 23'' und 23''' sind mittels Schraubverbindungen 25'' bzw. 25''' unmittelbar am Trägerkörper 22 angeschraubt. Die Schneidelemente 23 und 23' sind auf gleiche Weise mittels nicht dargestellter Schraubverbindungen angebracht.

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|------|------------------------------------|
| | 1 | Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug |
| | 2 | Trägerkörper |
| 5 | 2' | äußerer Bereich des Trägerkörpers |
| | 3 | Schneidelement |
| | 3' | Schneidelement |
| | 3'' | Schneidelement |
| | 3''' | Schneidelement |
| 10 | 4 | Befestigungselement |
| | 4' | Befestigungselement |
| | 4'' | Befestigungselement |
| | 4''' | Befestigungselement |
| | 5 | Schraubverbindung |
| 15 | 5' | Schraubverbindung |
| | 5'' | Schraubverbindung |
| | 5''' | Schraubverbindung |
| | 6 | radiale Anlagefläche |
| | 6' | radiale Anlagefläche |
| 20 | 6'' | radiale Anlagefläche |
| | 6''' | radiale Anlagefläche |
| | 7 | Anlagefläche in Umfangsrichtung |
| | 7' | Anlagefläche in Umfangsrichtung |
| | 7'' | Anlagefläche in Umfangsrichtung |
| 25 | 7''' | Anlagefläche in Umfangsrichtung |
| | 8 | Ebene |
| | 8' | Ebene |
| | 8'' | Ebene |
| | 8''' | Ebene |
| 30 | 9 | Trägerkörperelement |
| | 10 | Trägerkörperelement |
| | 11 | zylindrischer Abschnitt |
| | 12 | Bohrung |
| | 13 | Aufnahmeabschnitt |

| | | |
|----|----------|---------------------------------------|
| | 14 | Abstützsteg |
| | 15 | Anlagefläche in axialer Richtung |
| | 15' | Anlagefläche in axialer Richtung |
| | 15'' | Anlagefläche in axialer Richtung |
| 5 | 15''' | Anlagefläche in axialer Richtung |
| | 16 | Werkzeugschnellspannsystem |
| | 17 | Hohlspannkegel |
| | 18 | Versorgungsbohrungen/Versorgungsnuten |
| | 19 | Freistich |
| | 19' | Freistich |
| | 19'' | Freistich |
| | 19''' | Freistich |
| | 20 | Umgriff |
| | 20' | Umgriff |
| 15 | 20'' | Umgriff |
| | 20''' | Umgriff |
| | 21 | Spalt |
| | 21' | Spalt |
| | 21'' | Spalt |
| 20 | 21''' | Spalt |
| | 22 | Trägerkörper |
| | 23 | Schneidelement |
| | 23' | Schneidelement |
| | 23'' | Schneidelement |
| 25 | 23''' | Schneidelement |
| | 25'' | Schraubverbindung |
| | 25''' | Schraubverbindung |
| | D | Rotationsachse |
| 30 | R | radiale Richtung |
| | α | Winkel |

Patentansprüche

1. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug (1) mit
einem um eine Rotationsachse (D) drehbaren Trägerkörper (2) und
mindestens einem am Trägerkörper (2) lösbar festlegbaren Schneidelement (3,
3', 3'', 3'''),
gekennzeichnet durch
mindestens ein am Trägerkörper (2) lösbar festlegbares oder festgelegtes Befestigungselement (4, 4', 4'', 4'''),
wobei das mindestens eine Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') zwischen dem Trägerkörper (2) und dem mindestens einen Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') formschlüssig und/oder kraftschlüssig festlegbar oder festgelegt, insbesondere klemmbar oder geklemmt, ist.
2. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') durch eine Schraubverbindung (5, 5', 5'', 5''') am Trägerkörper (2) festlegbar oder festgelegt ist.
3. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trägerkörper (2) für das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') eine Anlagefläche (6, 6', 6'', 6''') in radialer Richtung und eine Anlagefläche (7, 7', 7'', 7''') in Umfangsrichtung aufweist.
4. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') und Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') sich an einer Ebene (8, 8', 8'', 8''') berühren, die sich in Richtung der Rotationsachse (D) erstreckt und mit der radialen Richtung (R) einen Winkel (α) einschließt.

5. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''')
in radialer Richtung (R) umgreift und gegen den Trägerkörper (2) drückt.
6. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') im Wesentlichen prismenförmig
ausgebildet ist.
7. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Trägerkörper (2) aus zwei Trägerkörperelementen (9, 10) besteht, die
jeweils im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet sind.
8. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das eine Trägerkörperelement (9) einen zylindrischen Abschnitt (11) auf-
weist, der in einer Bohrung (12) im anderen Trägerkörperelement (10) anor-
denbar ist.
9. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das eine Trägerkörperelement (9) mindestens einen Aufnahmeabschnitt
(13) zur Aufnahme und Halterung des mindestens einen Schneidelements (3,
3', 3'', 3''') aufweist.
10. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Aufnahmeabschnitt (13) mindestens einen sich in axiale Richtung
erstreckenden Abstützsteg (14) für das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') aufweist.

11. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das eine Trägerkörperelement (9) für das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''')
die Anlagefläche (6, 6', 6'', 6''') in radialer Richtung und die Anlagefläche (7,
7', 7'', 7''') in Umfangsrichtung aufweist und dass das andere Trägerkörperele-
ment (10) für das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') die Anlagefläche (6, 6', 6'',
6''') in axialer Richtung aufweist.
12. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen dem zylindrischen Abschnitt (11) des einen Trägerkörperele-
ments (9) und der Bohrung (12) des anderen Trägerkörperelements (10) eine
Presspassung vorliegt.
13. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung zwischen den beiden Trägerkörperelementen (9, 10)
durch einen Aufschumpfvorgang hergestellt ist.
14. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung zwischen den beiden Trägerkörperelementen (9, 10)
durch eine Verschraubung hergestellt ist.
15. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageflächen (6, 6', 6'', 6''', 7, 7', 7'', 7''', 15, 15', 15'', 15''') für die
Anlage des Schneidelements (3, 3', 3'', 3''') in radiale Richtung, Umfangsrich-
tung und/oder axiale Richtung an die Trägerkörperelemente (9, 10) geschlif-
fen sind.

16. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass es an seinem einen, dem mindestens einen Schneidelement (3, 3', 3'', 3''')
abgewandten axialen Ende mit einem Werkzeugschnellspannsystem (16) aus-
gestattet ist.

17. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Werkzeugschnellspannsystem (16) einen Hohlspannkegel (17) auf-
weist.

18. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Trägerkörper (2) Versorgungsbohrungen und/oder Versorgungs-
nuten (18) eingearbeitet sind, über die der Bereich des Schneidelements (3, 3',
3'', 3''') mit Kühlschmiermittel versorgbar oder versorgt ist.

19. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der radialen Anlagefläche (6, 6', 6'', 6''') und der Anlagefläche
(7, 7', 7'', 7''') in Umfangsrichtung für das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') ein
Freistich (19, 19', 19'', 19''') in den Trägerkörper (2) eingearbeitet ist, der als
Versorgungsnut (18) dient.

20. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass das mindestens eine Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') mindestens zwei
Schneidbereiche aufweist.

21. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') den Trägerkörper (2) einseitig axial
überragt.

22. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 21,

dadurch gekennzeichnet,

dass die wirksamen Schneidkanten des Schneidelements (3, 3', 3'', 3''') radial nach innen gerichtet sind.

- 5 23. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') einen in den Trägerkörper (2) einschraubbaren Gewindeabschnitt und einen Klemmabschnitt aufweist.

- 10 24. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') im Bereich des Kontakts mit dem Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') einen im Randbereich angeordneten Einschnitt, insbesondere einen kreissegmentartigen Einschnitt, aufweist.

- 15 25. Gewindefräs- oder -schneidwerkzeug nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Einschnitt nach Art einer Whistlenotch oder Weldon ausgebildet ist.

- 20 26. Verfahren zum Herstellen eines Gewindefräs- oder -schneidwerkzeugs (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 25, gekennzeichnet durch die Schritte:

25 a) Herstellen eines ersten Trägerkörperelements (9), das einen Aufnahmeabschnitt (13) für mindestens ein Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') sowie einen sich an den Aufnahmeabschnitt (13) axial anschließenden zylindrischen Abschnitt (11) aufweist;

30 b) Herstellen einer radialen Anlagefläche (6, 6', 6'', 6''') und einer Anlagefläche in Umfangsrichtung (7, 7', 7'', 7''') für das mindestens eine Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') am ersten Trägerkörperelement (9);

c) Herstellen eines zweiten Trägerkörperelements (10), das eine Bohrung (12) zur Aufnahme des zylindrischen Abschnitts (11) des ersten Trägerkörperelements (9) aufweist;

d) Herstellen einer axialen Anlagefläche (15, 15', 15'', 15''') für das mindestens eine Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') am zweiten Trägerkörperelement (10);

5

e) festes Verbinden des ersten und des zweiten Trägerkörperelements (9, 10) nach Einführen des zylindrischen Abschnitts (11) in die Bohrung (12).

10

27. Verfahren nach Anspruch 26,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Herstellung der Anlageflächen (6, 6', 6'', 6''', 7, 7', 7'', 7''', 15, 15', 15'', 15''') gemäß Schritt b) und d) von Anspruch 26 durch Schleifen erfolgt.

15

28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Verbinden des ersten und des zweiten Trägerkörperelements (9, 10) gemäß Schritt e) von Anspruch 26 durch thermisches Aufschumpfen erfolgt.

20

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Gewindefrä- oder -schneidwerkzeug (1) mit einem um eine Rotationsachse (D) drehbaren Trägerkörper (2) und mindestens einem am Trägerkörper (2) lösbar festlegbaren Schneidelement (3, 3', 3'', 3'''). Um eine kompaktere Bauart zu erreichen, ist erfindungsgemäß mindestens ein am Trägerkörper (2) lösbar festlegbares Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') vorgesehen, wobei das mindestens eine Schneidelement (3, 3', 3'', 3''') zwischen dem Trägerkörper (2) und dem mindestens einen Befestigungselement (4, 4', 4'', 4''') formschlüssig und/oder kraftschlüssig festlegbar, insbesondere klemmbar, ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Gewindefrä- oder -schneidwerkzeugs.

(FIG 1)

Fig. 1

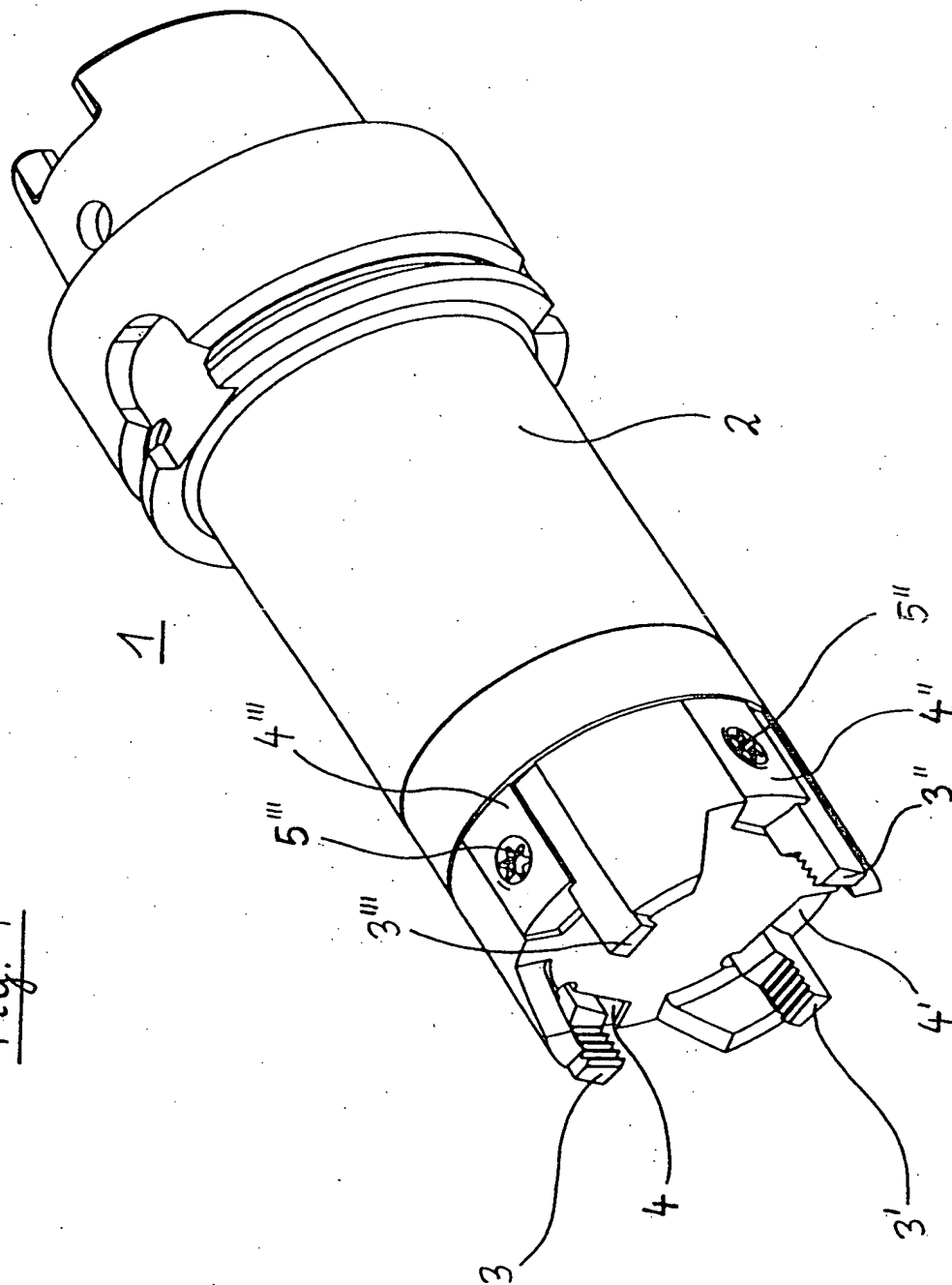


Fig. 2

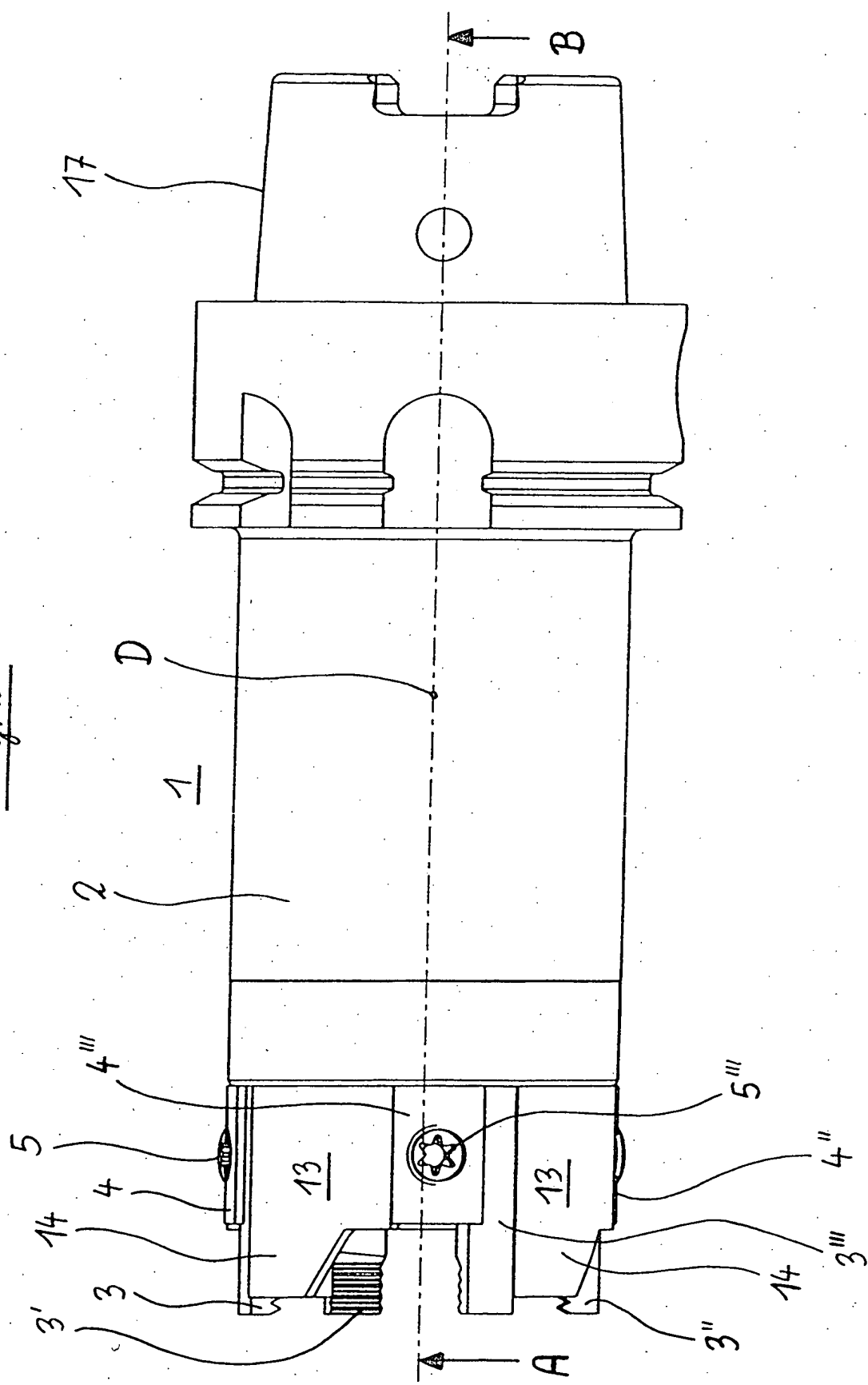


Fig. 3

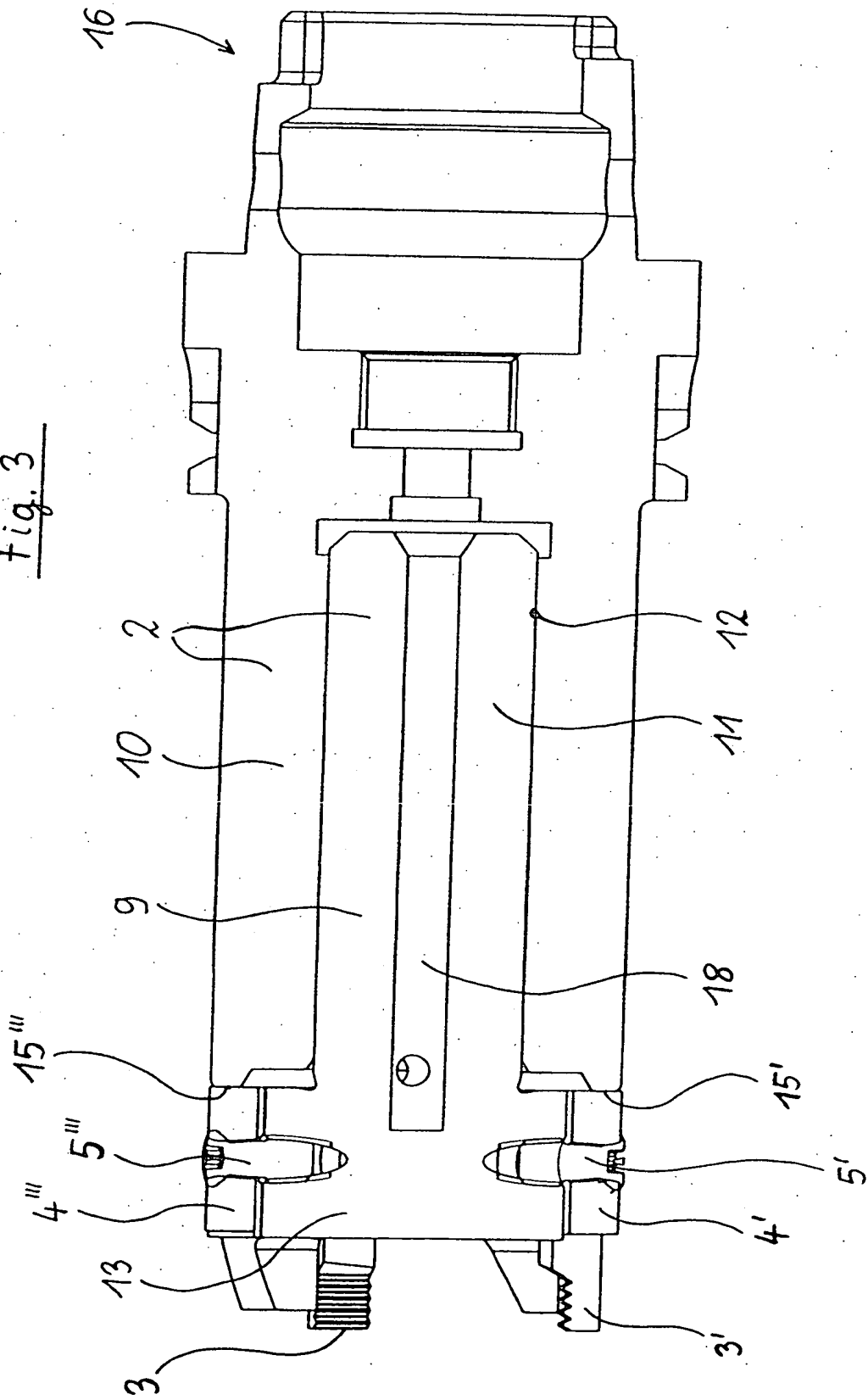


Fig. 4

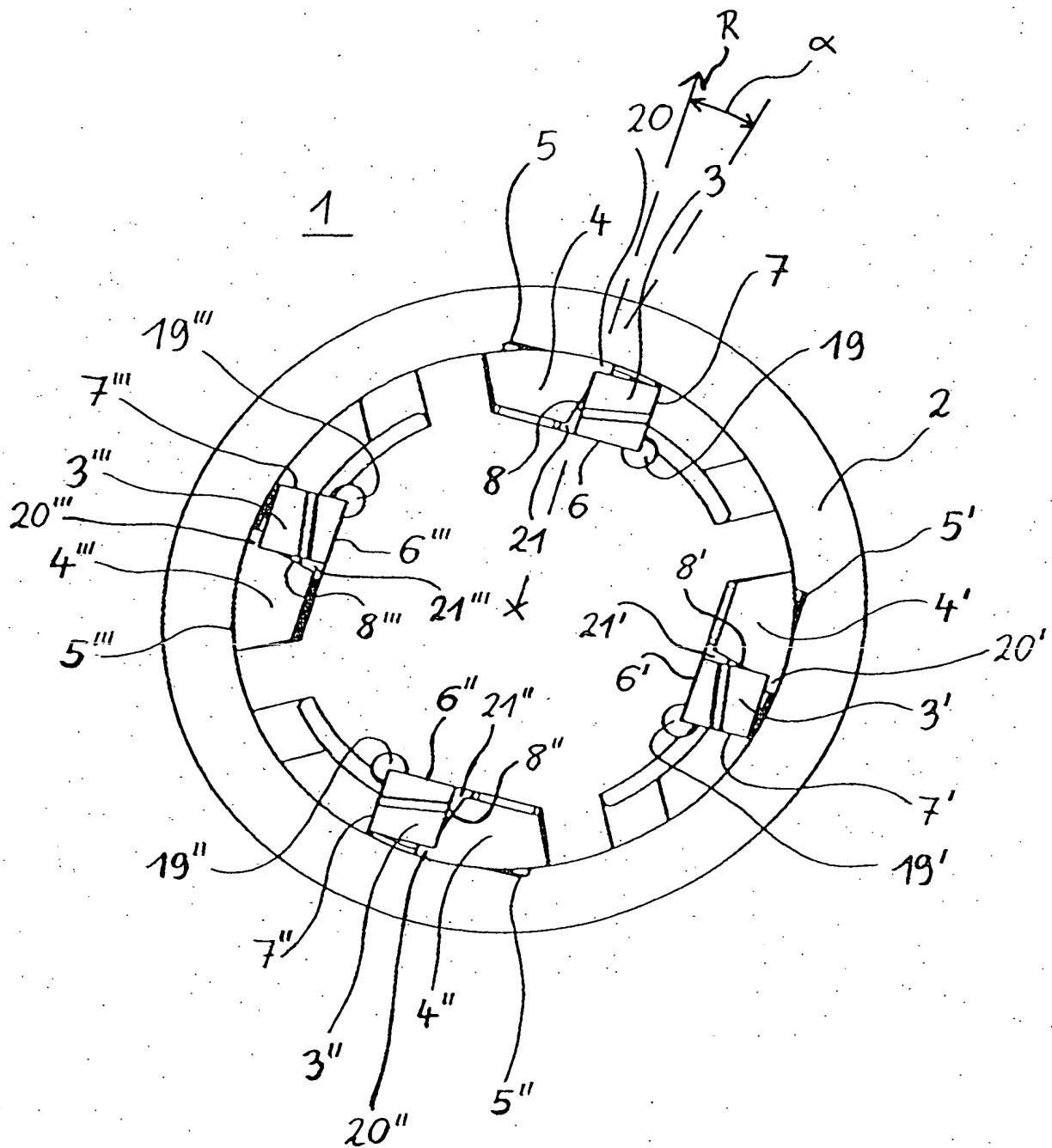


Fig. 5

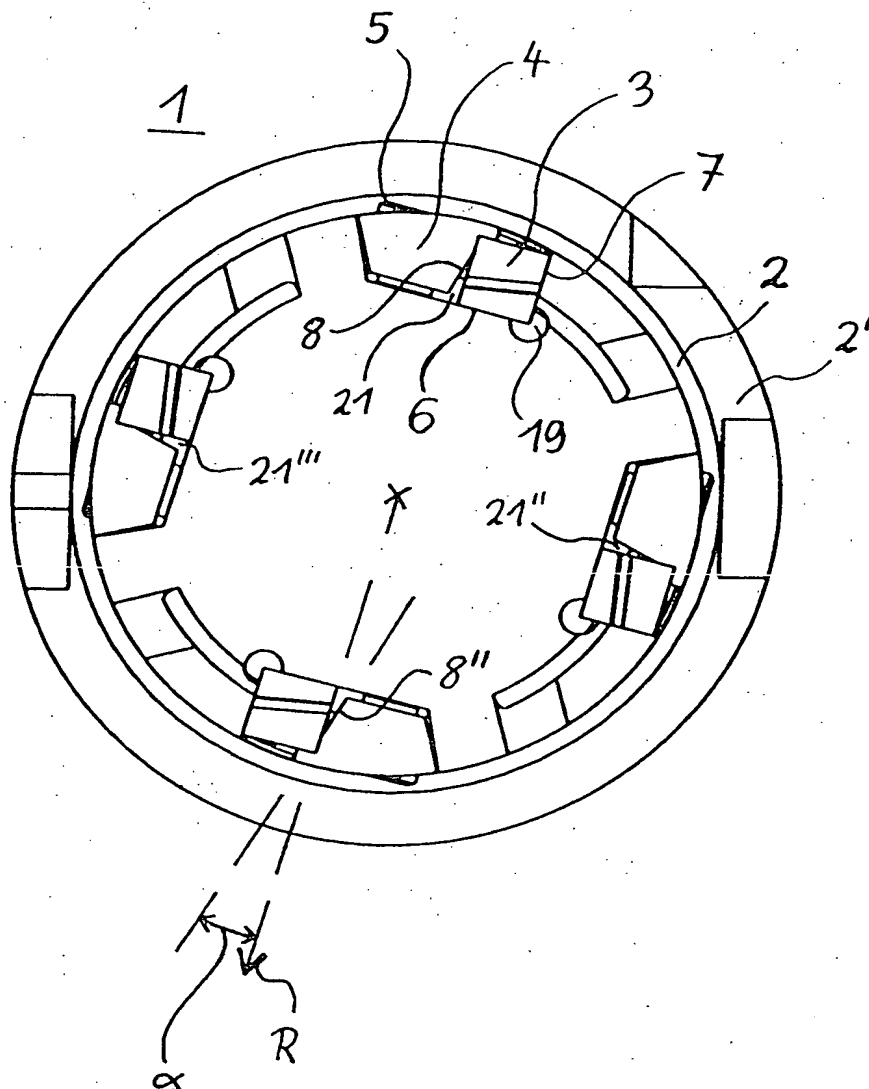


Fig. 6

